

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 2 日
Date of Application:

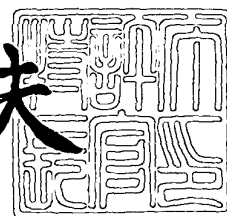
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 6 9 4 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 6 6 9 4 4]

出 願 人 株 式 会 社 デ ン ソ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 3 9 6 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7249

【提出日】 平成14年 9月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 49/02

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 齋藤 美歌

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 武内 裕嗣

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100100022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 洋二

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108198

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三浦 高広

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 水野 史博

 【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蒸気圧縮式冷凍機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって

、
圧縮機（10）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（20）
と、

低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器（30）と、

高圧冷媒を減圧膨張させるノズル（41）、及び前記ノズル（41）から噴射
する高い速度の冷媒流により前記低圧側熱交換器（30）にて蒸発した気相冷媒
を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換する昇圧部（42
、43）を有し、前記圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）
と、

前記エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、
気相冷媒用出口が前記圧縮機（10）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が前
記低圧側熱交換器（30）に接続された気液分離手段（50）と備え、

少なくとも前記気液分離器（50）及び前記低圧側熱交換器（30）は、同一
のケーシング（80）内に配置されていることを特徴とする蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 2】 前記エジェクタ（40）の少なくとも一部は、前記ケーシン
グ（80）内に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸気圧縮式冷
凍機。

【請求項 3】 前記エジェクタ（40）のうち少なくとも前記昇圧部（42
、43）は、前記ケーシング（80）内に配置されていることを特徴とする請求
項 1 に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 4】 前記低圧側熱交換器（30）に空気を送風する送風機（2）
を備え、

前記気液分離器（50）は、前記送風機（2）により誘起された空気流れ中に
位置するように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸気圧縮式冷
凍機。

【請求項 5】 前記低圧側熱交換器（30）に空気を送風する送風機（2）を備え、

前記エジェクタ（40）のうち前記ケーシング（80）内に位置する部位は、前記送風機（2）により誘起された空気流れ中に位置するように配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 6】 前記エジェクタ（40）の冷媒出口から前記気液分離器（50）及び前記低圧側熱交換器（30）を経て前記エジェクタ（40）に至る冷媒通路で発生する圧力損失が、前記昇圧部（42、43）での昇圧量より小さくなるように設定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 7】 前記低圧側熱交換器（30）、前記エジェクタ（40）及び前記気液分離器（50）は一体化されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 8】 前記低圧側熱交換器（30）内の温度が 0℃以下となるように運転されることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蒸気圧縮式冷凍機のうち減圧手段としてエジェクタを用いたエジェクタサイクルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

エジェクタサイクルとは、エジェクタにて冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させる蒸気圧縮式冷凍機である（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平5-149652号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

エジェクタサイクルでは、特許文献1に記載されているように、気液分離器にて分離された液相冷媒をエジェクタのポンプ作用（J I S Z 8126 番号2. 1. 2. 3等参照）にて低圧側熱交換器である蒸発器に循環させるが、気液分離器を流出した液相冷媒の一部が、蒸発器に流入する前に冷媒配管が設置された雰囲気から吸熱して蒸発してしまう可能性がある。

【0005】

そして、蒸発器に気液二相状態の冷媒が流入すると、液相冷媒のみが蒸発器内に流入する場合に比べて蒸発する冷媒量が減少するため、蒸発器で発生する冷凍能力（吸熱能力）が減少してしまう等の熱損失が発生してしまう。

【0006】

また、液相冷媒と気相冷媒とでは密度が大きく相違するため、蒸発器内における気相冷媒の流通経路と液相冷媒の流通経路が相違してしまい、蒸発器内において、気相冷媒の割合が大きい部位と液相冷媒の割合が大きい部位とが発生してしまうおそれが高い。

【0007】

このため、蒸発器の部位によって発生する冷凍能力が相違してしまうため、蒸発器の部位によって表面温度が相違してしまい、いわゆる「温度分布が悪化する」といった問題が発生してしまう。

【0008】

本発明は、上記点に鑑み、第1には、従来と異なる新規な蒸気圧縮式冷凍機を提供し、第2には、低圧側での熱損失を低減することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって、圧縮機（10）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（20）と、低圧冷媒を蒸発させる低

圧側熱交換器（３０）と、高圧冷媒を減圧膨張させるノズル（４１）、及びノズル（４１）から噴射する高い速度の冷媒流により低圧側熱交換器（３０）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換する昇圧部（４２、４３）を有し、圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（１０）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が低圧側熱交換器（３０）に接続された気液分離手段（５０）と備え、少なくとも気液分離器（５０）及び低圧側熱交換器（３０）は、同一のケーシング（８０）内に配置されていることを特徴とする。

【００１０】

これにより、気液分離器（５０）と低圧側熱交換器（３０）とが近接した状態となり、気液分離器（５０）を流出した液相冷媒が雰囲気から吸熱してしまうことを抑制でき、熱損失を低減できるとともに、気液分離器（５０）から低圧側熱交換器（３０）に至る冷媒通路で発生する圧力損失を低減することができる。

【００１１】

したがって、蒸気圧縮式冷凍機全体で発生する熱損失及び圧力損失を低減することができるので、蒸気圧縮式冷凍機の成績係数を向上することができるとともに、蒸気圧縮式冷凍機の小型化を図ることができる。

【００１２】

請求項２に記載の発明では、エジェクタ（４０）の少なくとも一部は、ケーシング（８０）内に配置されていることを特徴とする。

【００１３】

これにより、エジェクタ（４０）と低圧側熱交換器（３０）とが近接した状態となり、低圧側熱交換器（３０）を流出した気相冷媒が雰囲気から吸熱してしまうことを抑制できる。

【００１４】

このため、低圧側熱交換器（３０）からエジェクタ（４０）に至る冷媒通路における熱損失を低減できるので、気液分離器（５０）に流入する冷媒の温度が上昇することを抑制できるとともに、低圧側熱交換器（３０）からエジェクタ（４

0) に至る冷媒通路で発生する圧力損失を低減することができる。

【0015】

請求項3に記載の発明では、エジェクタ（40）のうち少なくとも昇圧部（42、43）は、ケーシング（80）内に配置されていることを特徴とする。

【0016】

これにより、エジェクタ（40）と低圧側熱交換器（30）とが近接した状態となり、低圧側熱交換器（30）を流出した気相冷媒が雰囲気から吸熱してしまうことを抑制できる。

【0017】

このため、低圧側熱交換器（30）からエジェクタ（40）に至る冷媒通路における熱損失を低減できるので、気液分離器（50）に流入する冷媒の温度が上昇することを抑制できるとともに、低圧側熱交換器（30）からエジェクタ（40）に至る冷媒通路で発生する圧力損失を低減することができる。

【0018】

請求項4に記載の発明では、低圧側熱交換器（30）に空気を送風する送風機（2）を備え、気液分離器（50）は、送風機（2）により誘起された空気流れ中に位置するように配置されていることを特徴とする。

【0019】

これにより、低圧側熱交換器（30）のみならず、気液分離器（50）によって冷却効果を得ることができる。

【0020】

請求項5に記載の発明では、低圧側熱交換器（30）に空気を送風する送風機（2）を備え、エジェクタ（40）のうちケーシング（80）内に位置する部位は、送風機（2）により誘起された空気流れ中に位置するように配置されていることを特徴とする。

【0021】

これにより、低圧側熱交換器（30）のみならず、エジェクタ（40）によって冷却効果を得ることができる。

【0022】

請求項 6 に記載の発明では、エジェクタ（40）の冷媒出口から気液分離器（50）及び低圧側熱交換器（30）を経てエジェクタ（40）に至る冷媒通路で発生する圧力損失が、昇圧部（42、43）での昇圧量より小さくなるように設定されていることを特徴とするものである。

【0023】

請求項 7 に記載の発明では、低圧側熱交換器（30）、エジェクタ（40）及び気液分離器（50）は一体化されていることを特徴とするものである。

【0024】

請求項 8 に記載の発明では、低圧側熱交換器（30）内の温度が 0℃以下となるように運転されることを特徴とするものである。

【0025】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0026】

【発明の実施の形態】

（第 1 実施形態）

本実施形態は、本発明に係る蒸気圧縮式冷凍機を、図 1（a）に示す食品を冷凍保存するショーケース 1 用のエジェクタサイクルに適用したものであって、図 2 はエジェクタサイクルの模式図であり、図 3 はクーリングユニットの模式図である。

【0027】

なお、ショーケース 1 の下方側には、後述する蒸発器 30 及び送風機 2 が配設されており、送風機 2 は紙面手前側からショーケース 1 内の空気を吸引し、紙面上方、つまりショーケース 1 の下方奥側に配置された蒸発器 30 に吸引した空気を吹き出す遠心型送風機である。

【0028】

図 2 中、圧縮機 10 は冷媒を吸入圧縮する電動式の圧縮機であり、放熱器 20 は圧縮機 10 から吐出した高温・高圧の冷媒と空気とを熱交換して冷媒を冷却する高圧側熱交換器である。

【0029】

なお、本実施形態では、冷媒としてフロンを採用しているので、高压側の冷媒圧力は冷媒の臨界圧力未満であり、放熱器 20 内で冷媒は凝縮する。

【0030】

また、蒸発器 30 は、ショーケース 1 内に吹き出す空気と液相冷媒とを熱交換させて液相冷媒を蒸発させることにより冷凍能力を発揮する低压側熱交換器であり、蒸発器 30 にて冷却された空気は、ショーケース 1 の背面側に形成されたダクト部内を流れて上方側からショーケース 1 内に吹き出される。

【0031】

エジェクタ 40 は放熱器 20 から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器 30 にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機 10 の吸入圧を上昇させるものである。

【0032】

なお、エジェクタ 40 は、流入する高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル 41、ノズル 41 から噴射する高い速度の冷媒流の巻き込み作用により蒸発器 30 にて蒸発した気相冷媒を吸引しながら、ノズル 41 から噴射する冷媒流とを混合する混合部 42、及びノズル 41 から噴射する冷媒と蒸発器 30 から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ 43 等からなるものである。

【0033】

このとき、混合部 42 においては、ノズル 41 から噴射する駆動流の運動量と蒸発器 30 から吸引される吸引流の運動量との和が保存されるように駆動流と吸引流とが混合するので、混合部 42 においても冷媒の圧力が（静圧）が上昇する。

【0034】

一方、ディフューザ 43 においては、通路断面積を徐々に拡大することにより、冷媒の速度エネルギー（動圧）を圧力エネルギー（静圧）に変換するので、エジェクタ 40 においては、混合部 42 及びディフューザ 43 の両者にて冷媒圧力を昇

圧する。そこで、混合部 42 とディフューザ 43 とを総称して昇圧部と呼ぶ。

【0035】

因みに、本実施形態では、ノズル 41 から噴出する冷媒の速度を音速以上まで加速するために、通路途中に通路面積が最も縮小した喉部を有するラバールノズル（流体力学（東京大学出版会）参照）を採用しているが、勿論、先細ノズルを採用してもよいことは言うまでもない。

【0036】

また、気液分離器 50 はエジェクタ 40 から流出した冷媒が流入するとともに、その流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離手段であり、気液分離器 50 の気相冷媒流出口は圧縮機 10 の吸引側に接続され、液相冷媒流出口は蒸発器 30 側に接続されている。

【0037】

なお、気液分離器 50 内に設けられた気相冷媒抽出用の J 型配管 51 の最下部には、気液分離器 50 にて分離された冷凍機油を圧縮機 10 の吸入側に戻すためのオイル戻し穴 52 が設けられている。

【0038】

絞り 60 は気液分離器 50 から流出した液相冷媒を減圧する減圧手段であり、内部熱交換器 70 は圧縮機 10 に吸引される低压側冷媒と放熱器 20 から流出した高压冷媒とを熱交換する熱交換器である。

【0039】

因みに、本実施形態では、絞り 60 としてオリフィスやキャピラリーチューブ等の開度が固定された固定絞りを採用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば蒸発器 30 の冷媒出口側における冷媒過熱度が所定値となるように絞り開度を可変制御する温度式膨脹弁等を用いてもよいことは言うまでもない。

【0040】

そして、本実施形態では、一点鎖線で囲まれた機器、つまり蒸発器 30、エジェクタ 40、気液分離器 50 及び送風機 2 は、図 3 に示すように、同一のケーシング 80 内に収納配置されてクーリングユニットを構成している。

【0041】

なお、ケーシング80は、蒸発器30、エジェクタ40及び気液分離器50を雰囲気（特に、ショーケース1外空気）から熱的に隔離することができる断熱構造又は断熱性に優れた材質にて構成することが望ましい。

【0042】

また、エジェクタ40及び気液分離器50は、送風機2により誘起された空気流れ中に位置し、かつ、蒸発器30より空気流れ下流側に配置されている。

【0043】

なお、エジェクタサイクルを設計するに当たっては、エジェクタ40の冷媒出口から気液分離器50及び蒸発器30を経てエジェクタ40に至る冷媒通路で発生する圧力損失が、昇圧部（エジェクタ40）での昇圧量より小さくなるように設定しなければならないことは言うまでもない。

【0044】

次に、エジェクタサイクルの概略作動を述べる。

【0045】

圧縮機10が起動すると、気液分離器50から気相冷媒が圧縮機10に吸入され、圧縮された冷媒が放熱器20に吐出される。そして、放熱器20にて冷却された冷媒は、エジェクタ40のノズル41にて減圧膨張して蒸発器30内の冷媒を吸引する。

【0046】

そして、蒸発器30から吸引された冷媒とノズル41から吹き出す冷媒とは、混合部42にて混合しながらディフューザ43にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器50に戻る。

【0047】

一方、エジェクタ40にて蒸発器30内の冷媒が吸引されるため、蒸発器30には気液分離器50から液相冷媒が流入し、その流入した冷媒は、ショーケース1内に吹き出す空気から吸熱して蒸発する。なお、本実施形態では、蒸発器30内の温度が0℃以下となるように運転される。

【0048】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【0049】

本実施形態では、蒸発器 30 及び気液分離器 50 が同一のケーシング 80 内に収納配置されているので、気液分離器 50 と蒸発器 30 とが近接した状態となり、気液分離器 50 を流出した液相冷媒が雰囲気から吸熱してしまうことを抑制でき、熱損失を低減できるとともに、気液分離器 50 から蒸発器 30 に至る冷媒通路で発生する圧力損失を低減することができる。

【0050】

同様に、蒸発器 30 及びエジェクタ 40 の少なくとも一部が同一のケーシング 80 内に収納配置されているので、エジェクタ 40 と蒸発器 30 とが近接した状態となり、蒸発器 30 を流出した気相冷媒が雰囲気から吸熱してしまうことを抑制できる。

【0051】

このため、蒸発器 30 からエジェクタ 40 に至る冷媒通路における熱損失を低減できるので、気液分離器 50 に流入する冷媒の温度が上昇することを抑制できるとともに、蒸発器 30 からエジェクタ 40 に至る冷媒通路で発生する圧力損失を低減することができる。

【0052】

したがって、エジェクタサイクル全体で発生する熱損失及び圧力損失を低減することができるので、エジェクタサイクルの成績係数を向上することができるとともに、エジェクタサイクルの小型化を図ることができる。

【0053】

ところで、エジェクタ 40 及び気液分離器 50（特に、気液分離器 50）は、雰囲気より温度が低い。したがって、本実施形態のごとく、エジェクタ 40 及び気液分離器 50 を送風機 2 により誘起された空気流れ中に位置させれば、蒸発器 30 のみならず、エジェクタ 40 及び気液分離器 50 によってもショーケース 1 内に吹き出す空気を冷却することができる。

【0054】

なお、本実施形態では、エジェクタ 40 及び気液分離器 50 を蒸発器 30 より

空気流れ下流側に配置して、空気との熱交換効率の高い蒸発器 30 になるべく多くの空気が流れ込むようにしている。

【0055】

(第 2 実施形態)

本実施形態は、図 4 に示すように、蒸発器 30、エジェクタ 40 及び気液分離器 50 を一体化したものである。

【0056】

ここで、蒸発器 30、エジェクタ 40 及び気液分離器 50 の一体化とは、メーカーでの製造工程において、例えばろう付け、一体プレス、ネジ止め等の手段により一体化し、エンドユーザが現地にて容易に分解取り外しができないことを言う。

【0057】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では絞りを設けたが、本発明はこれに限定されるものではなく、絞り 60 を廃止してもよい。

【0058】

また、上述の実施形態では、エジェクタ 40 及び気液分離器 50 は、蒸発器 30 より空気流れ下流側に配置されていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば図 5 に示すように、エジェクタ 40 及び気液分離器 50 のうち少なくとも一方を蒸発器 30 より空気流れ上流側に配置してもよい。

【0059】

また、上述の実施形態では、エジェクタ 40 全体がケーシング 80 内に配置されていたが、ノズル 41 に入口部は冷媒温度が高いので、エジェクタ 40 のうち昇圧部のみをケーシング 80 内に配置するように構成してもよい。

【0060】

また、上述の実施形態では、冷媒をフロンとして高圧側の冷媒圧力を臨界圧力未満としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば冷媒を二酸化炭素として高圧側の冷媒圧力を臨界圧力以上としてもよい。

【0061】

また、上述の実施形態では、エジェクタ 4 0 及び気液分離器 5 0 を送風機 2 により誘起された空気流れ中に位置させたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 6 2 】

また、上述の実施形態では、本発明を食品の冷凍保存するショーケースに適用したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は本発明の実施形態に係る気液分離器を用いたショーケースの正面図であり、(b) はショーケースの底部を上方側から見た図である。

【図 2】

本発明の実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態に係るクーリングユニットの模式図である。

【図 4】

本発明の第 2 実施形態に係るクーリングユニットの模式図である。

【図 5】

本発明のその他の実施形態に係るクーリングユニットの模式図である。

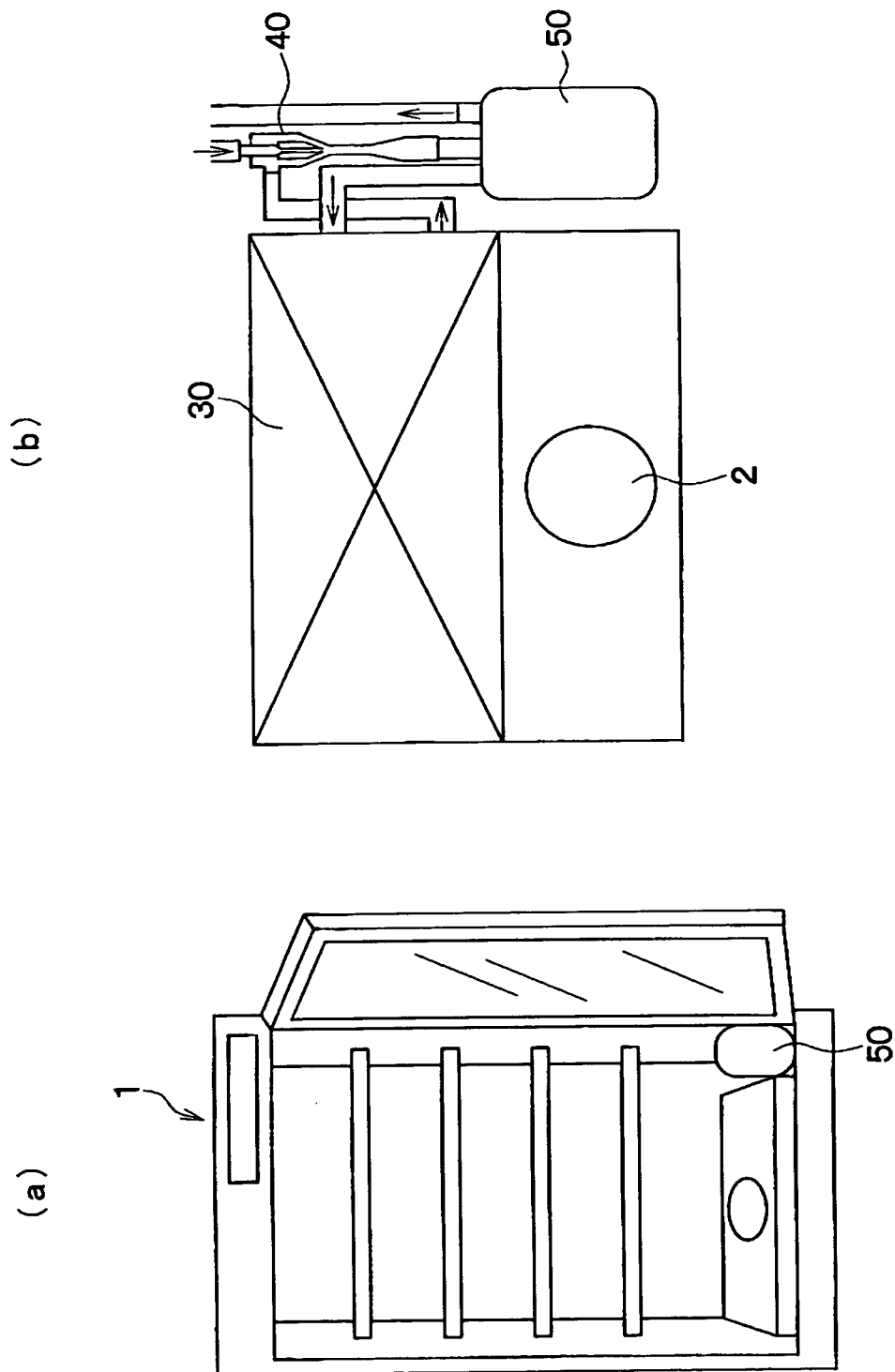
【符号の説明】

2…送風機、3 0…蒸発器、4 0…エジェクタ、5 0…気液分離器、
8 0…ケーシング。

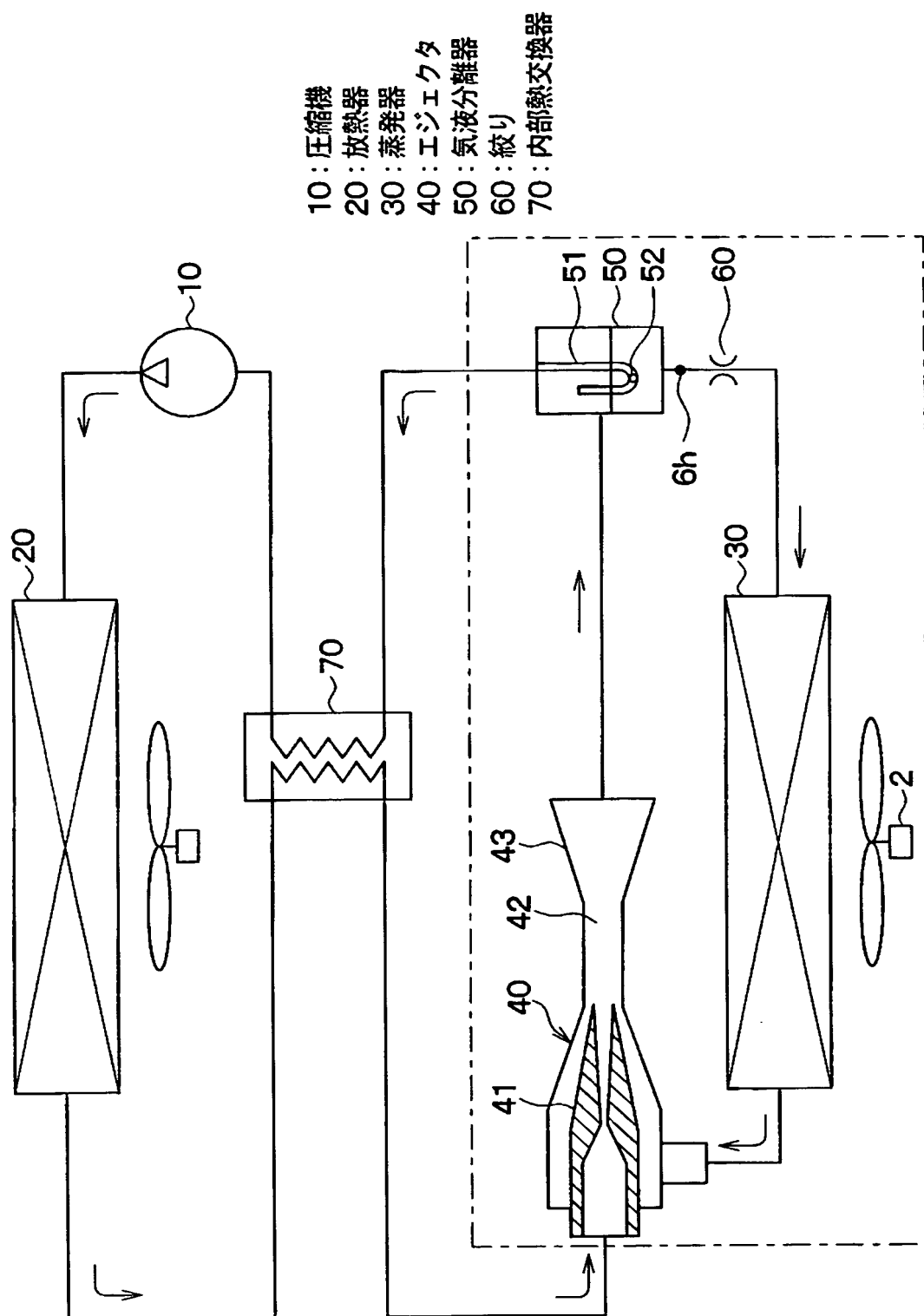
【書類名】

図面

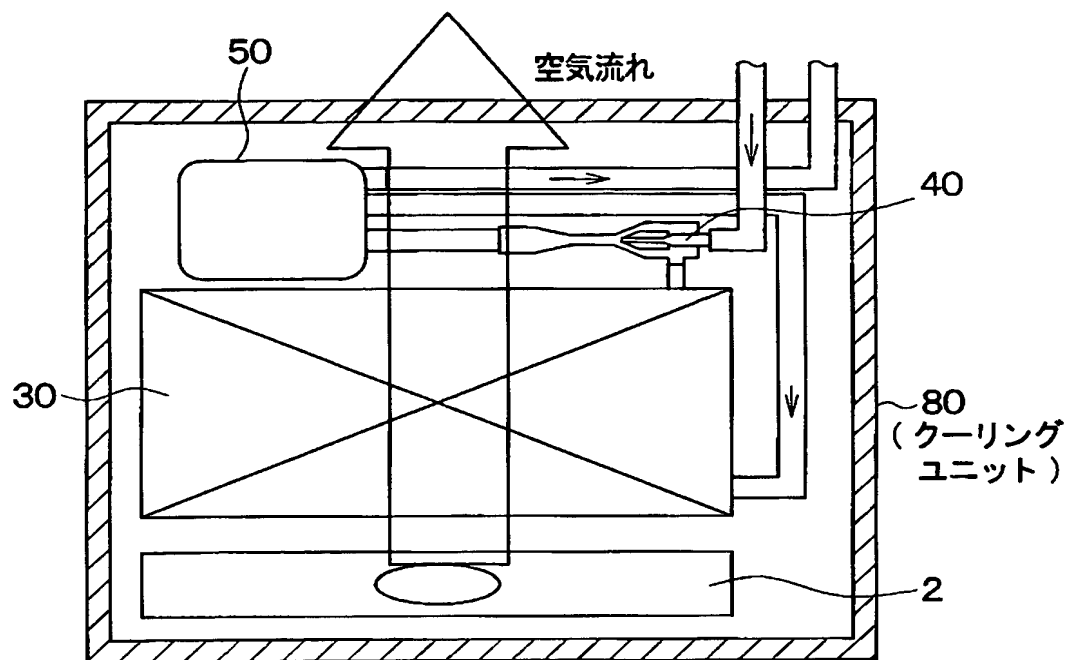
【図 1】



【圖 2】

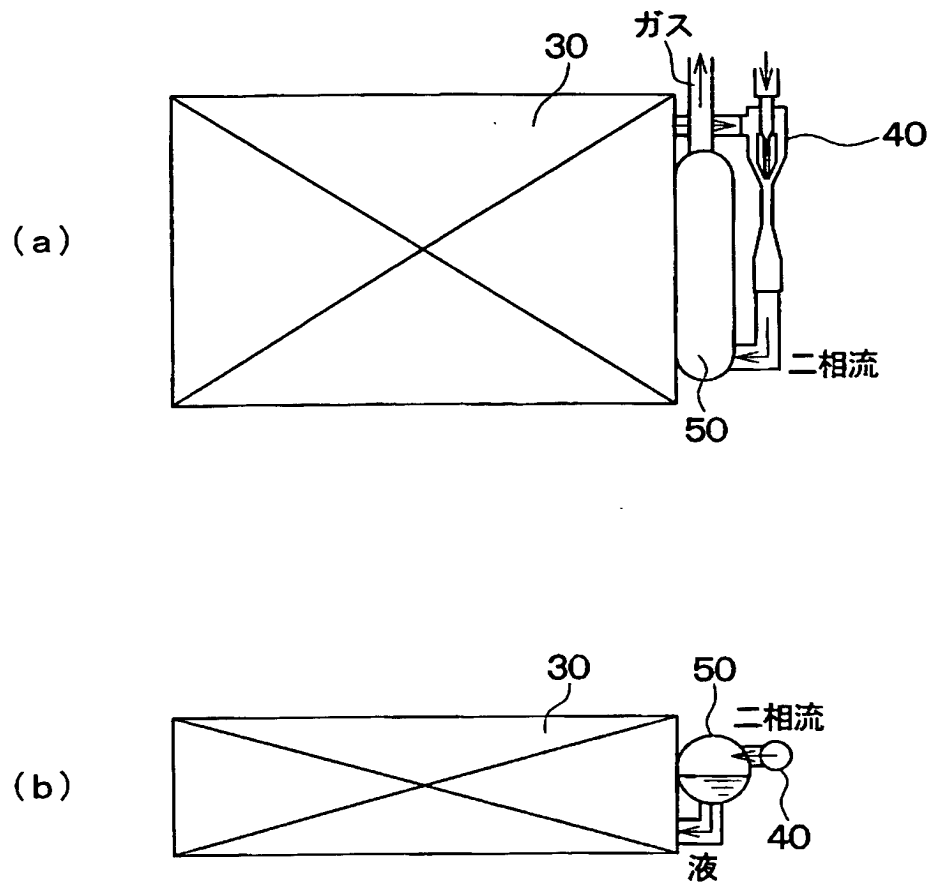


【図 3】

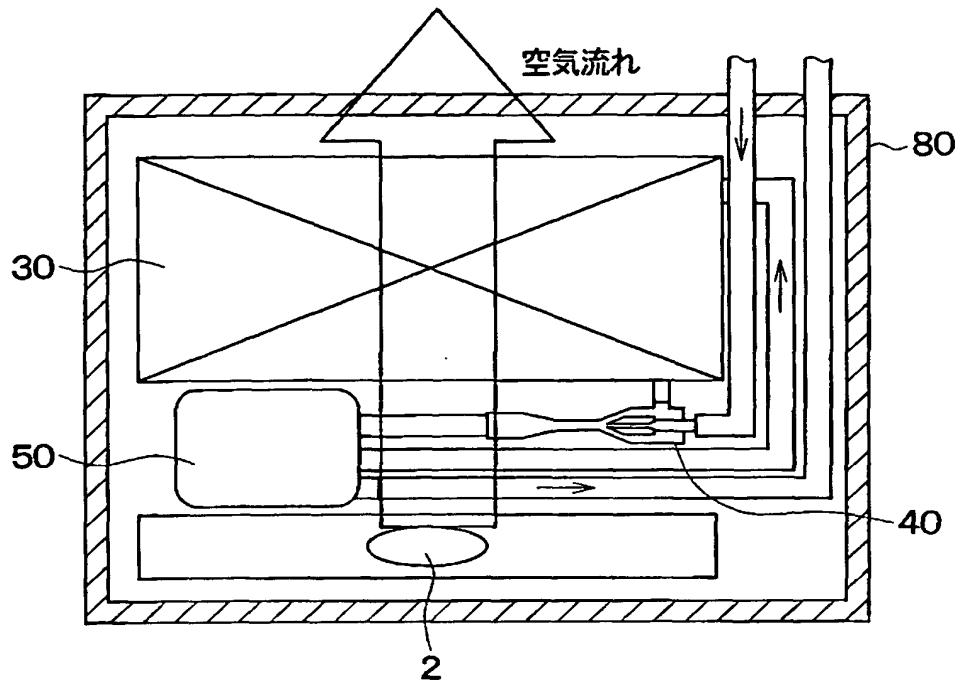


- 2: 送風機
30: 蒸発器
40: エジェクタ
50: 気液分離器
80: ケーシング

【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エジェクタサイクルにおいて、低圧側での熱損失を低減する。

【解決手段】 少なくとも蒸発器 3 0 及び気液分離器 5 0 を同一のケーシング 8 0 内に収納配置されているので、気液分離器 5 0 と蒸発器 3 0 とが近接した状態となり、気液分離器 5 0 を流出した液相冷媒が雰囲気から吸熱してしまうことを抑制でき、熱損失を低減できるとともに、気液分離器 5 0 から蒸発器 3 0 に至る冷媒通路で発生する圧力損失を低減することができる。

したがって、エジェクタサイクル全体で発生する熱損失及び圧力損失を低減することができるので、エジェクタサイクルの成績係数を向上することができるとともに、エジェクタサイクルの小型化を図ることができる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 6 6 9 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー